

A regionális növekedés új tényezői az evolúciós gazdaságföldrajzi kutatásokban

A változatosság és a technológiai közelség

Elekes Zoltán¹

Hogyan befolyásolja egy térség gazdasági szerkezete a teljesítményét? Hogyan változik ez a szerkezet az időben? Erre a két alapkérdésre a közgazdaságtan több területén keresik a választ. A kutatásokba az utóbbi évtizedben bekapcsolódott egy új irányzat, az evolúciós gazdaságföldrajz is, amely a közgazdászok számára is jelentős új eredményekkel gazdagította ezt a vizsgálati területet. Jelen tanulmány áttekinti az evolúciós gazdaságföldrajz idevágó elméleti és módszertani hátterét, amely elsősorban a változatosság és a technológiai közelség fogalmaira épül. Az eddig felhalmozott empirikus eredmények alapján egyrészt az rajzolódik ki, hogy a térségekben megtalálható iparágak technológiai közelsége pozitívan hat a foglalkoztatottság növekedésére. Másrészt a technológiai közelség befolyásolja a térségek gazdasági szerkezetének időbeli változását.^{2 3}

Journal of Economic Literature (JEL) kód: B52, O30, R11, R12.

1. Bevezetés

Mi határozza meg egy térség gazdasági teljesítményét? Hogyan hat egy térség gazdasági szerkezete a teljesítményére? Hogyan változik ez a szerkezet az időben? Ezekre az alapkérdésekre a regionális gazdaságtan (térgazdaságtan) több területén keresik a választ. A neoklasszikus alapokon álló regionális növekedési irodalom a növekedést a tőke- és munkaállományban bekövetkező növekedésre, valamint a teljes tényezőtermelékenységek növekedésére vezeti vissza. Utóbbi a termelés technikai színvonalának emelkedését és a termeléssel kapcsolatos tudás – emberi tőkével azonosított – bővülését jelenti (Ács–Varga 2002, Varga–Schalk 2004, Capello–Nijkamp 2009). A regionális versenyképességi irodalom a térségek jövedelem- és munkahelyteremtő képességét gazdasági, társadalmi és környezeti tényezőkkel ma-

¹ Elekes Zoltán, egyetemi tanársegéd, Szegedi Tudományegyetem Gazdaságtudományi Kar (Szeged)

² Köszönettel tartozom *Bajmócy Zoltánnak* és *Lengyel Balázsnak* a tanulmány készítése során nyújtott szemléletformáló segítségükért és tanácsaikért.

³ Eredeti tanulmány megjelent: Elekes Zoltán (2016): A regionális növekedés új tényezői az evolúciós gazdaságföldrajzi kutatásokban. A változatosság és a technológiai közelség. *Közgazdasági Szemle*, LXIII, március, 307–329. o. DOI : <http://dx.doi.org/10.18414/KSZ.2016.3.307>

gyarázza. Az innováció – amelyen leggyakrabban a piacon hasznosuló újdonságot értenek – létrehozásának képessége kiemelt szerepet kap ebben a megközelítésben (Porter 1996, Lengyel I. 2000, Pike et al. 2011). A regionális innovációs rendszerek irodalma az innovációk létrejöttét és terjedését a térségekben jelen lévő, az innovációs folyamatra hatást gyakorló tényezők rendszerszerű összekapcsolódásával és interakciójával magyarázza (Cooke et al. 2004, Vas–Bajmócy 2012). Az agglomerációs előnyök irodalma a gazdasági tevékenységek térbeli koncentrációjából fakadó külső gazdasági hatások jelentőségét emeli ki (McCann 2008, Lengyel B.–Szanyi 2011).

Ezekben a megközelítésekben az a közös, hogy a technológiai változásnak és a gazdaság szerkezetének kiemelt szerepet tulajdonítanak a térségi gazdasági teljesítmény növekedésének magyarázatakor. Jelen tanulmány elméleti háttéréül az *evolúciós gazdaságföldrajz* új irányzata szolgál, mert az itt felvetett kérdések az irányzat legfontosabb empirikus irányjaihoz kapcsolódnak (Boschma–Martin 2010, Boschma–Frenken 2011a). Az evolúciós gazdaságföldrajz a technológiai változás térbeliségének megértésére törekszik (Boschma–Frenken 2006). Az irányzat elnevezése arra utal, hogy jelentős mértékben támaszkodik az evolúciós közgazdaságtan⁴ eredményeire. Két fő kérdésre irányulnak az evolúciós gazdaságföldrajz térségi gazdasági teljesítményre és szerkezetre vonatkozó kutatásai.

1. Gazdasági specializációja vagy a tevékenységek változatossága hat kedvezőben egy térség gazdasági növekedésre?
2. Milyen hatással van egy térség iparágainak technológiai közelsége a gazdasági szerkezet időbeli változására?

Az első kutatási kérdés esetében az evolúciós gazdaságföldrajz elsősorban a gazdasági tevékenységek térbeli koncentrációjával (agglomerálódásával) kapcsolatos ismereteinkhez járul hozzá. Az idevágó szakirodalmat a hasonló tevékenységek és a különböző tevékenységek koncentrációjának (specializáció vagy változatosság) szembeállítása uralta (Beaudry–Schiffauerova 2009, Lengyel B.–Szanyi 2011). Ehhez a diskurzushoz az evolúciós gazdaságföldrajz azzal járult hozzá, hogy a gazdasági tevékenységek *változatosságát* kettébontotta egy kapcsolódó és egy nem kapcsolódó komponensre. A kapcsolódó változatosságot (*related variety*) azok az iparágak alkotják, amelyek között nagyobb eséllyel jöhet létre tudásáramlás/tudástúlsordulás (*spillover*), míg a nem kapcsolódó változatosságot azok az iparágak jelentik, amelyek között nem várható ilyen (Frenken et al. 2007). A megközelítés a *technológiai közelség* (*technological proximity*) fogalmára épül, amely azt jelenti, hogy két gazdasági szereplő tudása mennyire hasonló egymáshoz (Knoben–Oerlemans 2006). Ha két szereplő tudása nagyon hasonló, akkor nem tudnak egymástól újat tanulni, ha pedig nagyon különböző, akkor nem képesek megér-

⁴ Evolúciós közgazdaságtanon a Nelson–Winter (1982) irányadó munkája nyomán körvonalazódó neoschumpeteri irányzatot értjük, amely elsősorban a technológiai változás kutatása során tett szert jelentős hatásra (Dosi et al. 1988).

teni egymást (Boschma 2005). Egy térségben elsősorban azok között az iparágak között várható tudásáramlás, amelyek technológiai értelemben közel vannak egymáshoz.

A második kutatási kérdés megválaszolásához az evolúciós gazdaságföldrajz azzal járult hozzá, hogy megmutatta, a térségekben olyan új gazdasági tevékenységek jelennek meg nagyobb valószínűséggel, amelyek technológiai értelemben közel vannak a már jelenlévőkhöz. A kilépő gazdasági tevékenységek technológiai közelsége a jelenlévőkhöz képest pedig gyengébb, mint a bent maradók esetében, ami a specializáció erősödésének irányába hat. A térségek korábbi gazdasági szerkezete tehát befolyásolja a jövőbeli szerkezetet. Gazdasági szerkezeten ebben az esetben a gazdaság elemeinek (tevékenységek, szereplők, iparágak, termékek stb.) térségekre jellemző változatosságát értik (Cantner–Hanusch 2005, Saviotti–Frenken 2008).

E tanulmány megkísérli bemutatni, hogy milyen eredményekre jutott az első és a második kutatási kérdés megválaszolásával kapcsolatban az evolúciós gazdaságföldrajz. Ennek különös fontosságát az adja, hogy Magyarország, poszt szocialista átmeneti gazdaságként, a változatosságra és technológiai közelségre vonatkozó kutatások különleges és újszerű terepe (Lengyel B.–Szakálné 2013).

Elsőként a változatosság és a technológiai közelség evolúciós közgazdaságtani gyökerű fogalmairól lesz szó. Ezt követően ezeknek a fogalmaknak a leggyakrabban alkalmazott mérési módjairól azzal a céllal, hogy az irányzat empirikus eredményei pontosabban értelmezhetők legyenek. Az empirikus eredményeket rendszerező két rész az evolúciós gazdaságföldrajzi irodalomnak a két fő kutatási kérdésre adott válaszait veszi sorra. A tanulmány összeggzéssel és a lehetséges jövőbeli kutatási irányok megjelölésével zárul.

2. Változatosság és technológiai közelség

A gazdaság elemeinek különbözősége, legyenek azok vállalatok, tudáselemek vagy éppen termékek, valamint az újdonságok megjelenése közötti kapcsolat az evolúciós közgazdaságtani gondolati keret meghatározó pontja. Az újdonságok a különböző elemek újrakombinálásának eredményei, amelyek vagy teret nyernek a gazdaságban, vagy pedig visszaszorulnak. A következőkben a tudás-újrakombinálás alapját jelentő térségi szintű változatosság és a kombináció lehetőségét páronként kifejező technológiai közelség fogalmi háttéréről lesz szó.

2.1. A változatosság fogalma

Egy gazdasági rendszer (például egy térség) egészére jellemző tulajdonság a változatosság, vagyis a rendszert leíró elemek (tevékenységek, szereplők, termékek stb.) száma (Saviotti–Frenken 2008). Frenken et al. (2007) a térségek gazdasági tevékenységeinek változatosságát egy *kapcsolódó* és egy *nem kapcsolódó* komponensre bontották. A *kapcsolódó* változatosságot azok az iparágak alkotják, amelyek között a

hasznoló, de nem megegyező tudásbázis miatt tudásáramlásra számíthatunk. A *nem kapcsolódó* változatosságot pedig azok az iparágak alkotják, amelyek között a túlzottan eltérő tudásbázis miatt erre nem számíthatunk. Ezzel a fogalmi elkülönítéssel Ezzel a fogalmi elkülönítéssel az evolúciós gazdaságföldrajz a gazdasági tevékenységek térbeli koncentrációjával (agglomerálódásával) kapcsolatos diskurzust vitte előbbre (Van Oort 2015).

Az agglomerálódással kapcsolatos gondolkodás a regionális közgazdaságtan hagyományos területei közé tartozik. Az eddig összegyűlt empirikus eredmények alapján úgy tűnik, hogy összefüggés van a tevékenységek agglomerálódása és a térségek gazdasági teljesítménye (jövedelme, termelékenység, a munkahelyek száma stb.) között. Ennek az a magyarázata, hogy az agglomerálódás nyomán olyan külső gazdasági hatások (agglomerációs előnyök) keletkeznek, amelyek kedvezően hatnak a térségek vállalataira (McCann 2008). Alfred Marshall a sheffieldi fémipar térbeli koncentrálódását vizsgálva, azt találta, hogy a térségi specializáció kedvező hatást gyakorolt a fémipari vállalatokra (Marshall 1920). A fellépő *lokalizációs előnyök* forrása egyrészt a specializálódó helyi munkaerőpiac, amely méretgazdaságosan képes felkészült munkaerőt biztosítani, másrészt a kifinomult helyi beszállítói hálózat, harmadrészt az iparágon belüli vállalatok közötti tudásáramlás. Több közgazdász (Alfred Marshall, Kenneth Arrow, Paul Romer) is épített ezekre a helyben érvényesülő előnyökre, ezért ezeket a külső gazdasági hatásokat Marshall–Arrow–Romer-féle (MAR) külső gazdasági hatásoknak is nevezik (Beaudry–Schiffauerova 2009, Lengyel B.–Szanyi 2011).

A lokalizációs előnyök mellett a szakirodalomban hagyományosan jelen vannak a városi méretből eredő *urbanizációs előnyök*, amelyek elsősorban a térségben lévő iparágak száma, a nagyméretű helyi piac, a közszolgáltatások méretgazdaságossága és a kiépült modern infrastruktúra hatására jelentkeznek (McCann 2008). Jane Jacobs nyomán ezek között a források között kiemelt jelentőséget tulajdonítanak egy térség iparágai *közötti* tudásáramlás lehetőségének. Ez az úgynevezett Jacobs-féle külső gazdasági hatás a térségben jelen lévő gazdasági tevékenységek változatosságából ered (Jacobs 1960). A térségi gazdasági teljesítmény növekedésére gyakorolt hatás vizsgálatakor a specializációból eredő lokalizációs előny és a változatosságból származó Jacobs-féle külső gazdasági hatás szembeállításával uralta a szakirodalmat. A kérdés tehát az, hogy vajon az *iparágon belüli* vagy az *iparágak közötti* tudásáramlás a fontosabb a gazdasági teljesítmény növekedése szempontjából. Erre vonatkozóan ellentmondásos empirikus eredmények születtek, amelyek nem adtak egyértelmű választ a specializáció és a változatosság relatív jelentőségével kapcsolatban (Glaeser et al. 1992, Henderson et al. 1995).

Frenken et al. (2007) szerint nem önmagában a specializáció vagy a változatosság az, ami meghatározza egy térség gazdasági teljesítményének növekedését, hanem az, hogy a specializáció és a kapcsolódó változatosság különböző tudásáramlási mechanizmuson keresztül eltérően hat a növekedésre. A regionális gazdaság specializációjától elsősorban iparágon belüli tudásáramlásra számíthatunk, mert

hasonló tudásbázisú vállalatokról van szó. A hasonló gazdasági tevékenységet végző vállalatok egymástól való tanulásából elsősorban fokozatos, folyamatinnováció származik, amely növeli a regionális gazdaság termelékenységi szintjét. Ezzel szemben a régiót jellemző kapcsolódó változatosságtól elsősorban az iparágak közötti tudásáramlásra számíthatunk, mert különböző (de nem túlzottan különböző) tudásbázisú vállalatokról van szó. A kapcsolódó gazdasági tevékenységet végző vállalatok egymástól való tanulásából elsősorban radikális termékinnováció származik, amely új piacok létrejöttén keresztül növeli a regionális gazdaság foglalkoztatottságának szintjét.

A nem kapcsolódó változatosság a térségi gazdasági teljesítményre nem az iparági tudásáramlásra keresztül hat, mivel a vállalatok tudásbázisa túlzottan eltérő ahhoz, hogy tanulhassanak egymástól. A nem kapcsolódó változatosságnak egyfajta portfólióhatást tulajdonítanak, vagyis védelmet jelenthet a térség számára a csak egyes iparágat érintő sokkokkal szemben. Ezért a nem kapcsolódó változatosságtól a regionális munkanélküliség növekedésének lassulása várható (Frenken et al. 2007).

A térségek gazdasági szerkezetét az evolúciós gazdaságföldrajzi kutatásokban rögzítettnek szokták tekinteni, mert az rövidebb, négy-öt éves időtávon viszonylag állandó. Ugyanakkor hosszabb, 15–20 éves időtávon a térségek gazdasági szerkezete változik. Ennek a változásnak a magyarázatára használják a technológiai közelség fogalmát.

2.2. A technológiai közelség fogalma

A térségek gazdasági teljesítményének növekedésével kapcsolatos szakirodalomban az *innováció*, vagyis a piacon hasznosuló újdonságok létrejötte és terjedése kiemelt figyelmet kap. Az újdonságok létrejöttét elsősorban egy rendszer szereplőinek interaktív tanulási folyamatoként szokás megragadni. Az innovációról való közgazdasági gondolkodásban az evolúciós közgazdaságtan meghatározó hatású (Vas–Bajmócy 2012). Az evolúciós közgazdaságtan a gazdasági szereplők különbözőségének feltételezésével markánsan eltér a főáramú közgazdaságtan modellezési gyakorlatától (Cantner–Hanusch 2005). Az innovációs együttműködések és az interaktív tanulás megvalósulásához arra van szükség, hogy a különböző szereplők képesek legyenek kapcsolatba lépni egymással. Ebben a földrajzi távolság kiemelt és széles körben kutatott szerepet játszik (Hau–Horváth–Horváth 2014). Az absztrakt térben értelmezett közelség fogalma alkalmasnak bizonyult arra, hogy a fizikai távolságon kívül más dimenziókban is megragadja a gazdaság szereplőinek különbözőségét, kapcsolatba lépési és tanulási lehetőségét. A *közelség* egy gazdasági rendszer szereplői közötti páronkénti hasonlóság mértéke. A közelséggel kapcsolatos gondolkodás a „francia közelségi iskola” nyomán élénkült meg az 1990-es években, mára pedig széles körben terjedt el a gazdaságföldrajzi problémák, így például az iparági és térbeli dinamika, valamint innovációs rendszerek vizsgálatában (Rallet–Torre 1999, Carrincazeaux et al. 2008).

A szakirodalomban számos közelségtípust különböztetnek meg (Boschma 2005, Knobens–Oerlemans 2006, Lengyel I. et al. 2012, Hau-Horváth–Horváth 2014). Az evolúciós gazdaságföldrajzi munkák elsősorban Boschma (2005) felosztására támaszkodnak, amely a „francia közelségi iskola” munkájára építve ötféle, logikailag elkülönülő közelségdimenziót javasolt.

1. A *kognitív közelség* azt mutatja meg, hogy két szereplő mennyire hasonló tudással rendelkezik, és ezáltal milyen mértékben képes kommunikálni egymással.
2. A *szervezeti közelség* azt mutatja meg, hogy két szereplő milyen mértékben tartozik közös irányítás alá, azaz mennyire különálló szervezeti szempontból.
3. Az *intézményi közelség* azt mutatja meg, hogy két szereplőre mennyire hasonló szabályok és viselkedési normák vonatkoznak.
4. A *társadalmi közelség* azt mutatja meg, hogy két szereplő között milyen mértékű a bizalom.
5. A *földrajzi közelség* a két szereplő közötti távolságot mutatja meg a földrajzi térben. A földrajzi közelség nem szükséges és nem is elégséges feltétele az innovációs együttműködések létrejöttének, a többi közelségtípus erősödését megkönnyítő hatása van.

Az empirikus evolúciós gazdaságföldrajzi kutatások a kognitív közelség egy változatára, a *technológiai közelségre* támaszkodnak. Míg a kognitív közelség tágabban értelmezett közös tudásbázist jelent, addig a technológiai közelség kifejezetten a termelési technológiára vonatkozó hasonló tapasztalatot és tudásbázist jelent (Knobens–Oerlemans 2006). A közelségtípusok, így a technológiai közelség esetében is, a túl gyenge és a túl erős közelség egyaránt akadályozza a kapcsolat kialakulását. Túl gyenge közelség esetén a szereplők nem képesek értelmezni egymás tudását, túl erős közelség esetén pedig a szereplők nem tudnak érdemben újat tanulni egymástól a megegyező tudásbázis miatt (Boschma 2005).

A gazdasági szerkezet időbeli változásának magyarázatakor az idevágó kutatások a térségekbe belépő és a térségekből kilépő vállalatok és a már bent lévők alkotta térségi portfólió technológiai közelségére támaszkodnak. Feltételezhető, hogy olyan iparágak jelennek meg a térségekben, amelyek technológiai szempontból közelebb vannak a már bent lévőkhöz, és olyan iparágak tűnnek el, amelyek technológiai értelemben kevésbé közeliak. Az evolúciós gazdaságföldrajzi irodalomban *kapcsolódó regionális diverzifikációnak* nevezik a térségi gazdasági szerkezet technológiai közelség által befolyásolt átalakulását (Frenken–Boschma 2007, Frenken 2009, Boschma–Frenken 2011b, (2011c)).⁵

⁵ Ez a megközelítés az események időbeli sorrendjének jelentőségét hangsúlyozza. Az időbeli változás olyan formáját, ahol az események sorrendjének jelentősége van, azaz a múltban bekövetkezett események szűkítik a jelenben lehetséges események körét, útfüggőnek nevezik (David 1985, Arthur 1989, Henning és szerzőtársai 2013, Lengyel B.–Bajmócy 2013).

Az evolúciós gazdaságföldrajzi irodalom a regionális kapcsolódó változatosság nyomán fellépő iparágak közötti tudás áramlását az egyes iparágak páronkénti technológiai közelségére vezeti vissza. Ha egy térségben nagy mennyiségben vannak jelen olyan iparágak, amelyek technológiai értelemben közeli, akkor az iparágak között nagyobb mértékű tudásáramlásra számíthatunk. Ez megvalósulhat 1. a munkaerő iparágak közötti áramlásán, 2. a kipörgetett (*spin-off*) cégeken vagy 3. a tudáshálózatokban való részvételen keresztül. Mindhárom esetben olyan tudásáramlási mechanizmusról van szó, amely erősen kötődik a regionális jellemzőkhöz (Neffke et al. 2014). A tudásáramlási mechanizmusok szerepet kapnak a változatosság és a technológiai közelség mérésében is. Annak érdekében, hogy a tanulmány elején feltett két kutatási kérdéssel kapcsolatos evolúciós gazdaságföldrajzi eredmények könnyebben érthetők legyenek, a következő rész áttekinti azokat a formális megközelítéseket, amelyekkel térségi gazdasági rendszer szinten a változatosságot, páronkénti szinten pedig a technológiai közelséget szokták mérni.

3. A változatosság és a technológiai közelség mérése

A változatosság és a technológiai közelség evolúciós gazdaságföldrajzi empirikus alkalmazásaiban fontos szerepet játszik a kvantitatív megközelítés. Először a változatosság leggyakrabban használt, térségi szintű mérési módszerét mutatjuk be, majd a technológiai közelség mérésére szolgáló két eljárással foglalkozunk.

3.1. A változatosság rendszerszintű mérése

Az evolúciós gazdaságföldrajzi vizsgálatokban a változatosság *entrópiaalapú* megközelítése a leggyakrabban alkalmazott eljárás, amely egy eloszlásban megfigyelhető változatosság mérésére alkalmas (Frenken 2007). Az empirikus alkalmazások legtöbbször a gazdasági tevékenységek osztályokba sorolásából indulnak ki (ilyen például a TEÁOR (NACE)). Az osztályozási rendszerek hierarchikus felépítése lehetővé teszi a változatosság különböző ágazati szinteken történő mérését. Az entrópiamutató szélső értékeit akkor veszi fel, amikor a gazdasági tevékenységek eloszlása az ágazati osztályozásban egyenletes (ekkor maximális a rendszer entrópiája), illetve akkor, ha az elemek egyetlen részcsoportban koncentrálnak (ekkor minimális az entrópia). Az entrópiaszámítás vonzó tulajdonsága a felbonthatóság. Egy több csoportból álló ágazati hierarchia teljes entrópiája megegyezik a csoportok közötti entrópia és a súlyozott átlagos csoporton belüli entrópia összegével (Frenken 2007).

Így például ha egy régióban azonos arányban van jelen a bútorgyártás ágazat (TEÁOR 31), a számítógép, elektronikai, optikai termék gyártása ágazat (TEÁOR 26) és a vegyi anyag, termék gyártása ágazat (TEÁOR 20), akkor a nem kapcsolódó változatosság (csoportok közötti entrópia) magas lesz. Ha pedig a régió gazdasági tevékenységeinek nagy része ez utóbbi ágazathoz kapcsolódik, akkor ala-

csony. A kapcsolódó változatosság (átlagos csoporton belüli entrópia) akkor lesz magas, ha a három ágazat mindegyikében több szakágazathoz tartozó tevékenység is megtalálható.

Egy térségi gazdasági rendszer esetén a H teljes változatosság:

$$H = H_0 + \sum_{g=1}^G P_g H_g \quad (1)$$

ahol H_0 a nem kapcsolódó változatosságot (az ágazati csoportok között mért entrópia), $g = 1, \dots, G$ az ágazati csoportokat jelöli, P_g az ágazati csoporthoz tartozó elemek (vállalat, alkalmazottak száma stb.) relatív gyakoriságainak összege, H_g pedig egy ágazati csoporton belül mért változatosság. Az összeg második tagja a kapcsolódó változatosság (súlyozott átlagos csoporton belüli entrópia). Azaz, ha egy térségben sok különböző TEÁOR ágazati szint van jelen, akkor H_0 értéke a térségben magas ha pedig az egyes TEÁOR ágazatokon belül átlagosan több TEÁOR szakágazati szint is jelen van a térségben, akkor H_g értéke is magas. A régió gazdaságát ekkor változatosnak tekintjük. A nem kapcsolódó változatosság (H_0) megadható a

$$H_0 = \sum_{g=1}^G P_g \log_2 \left(\frac{1}{P_g} \right) \quad (2)$$

kifejezéssel, egy kiválasztott S_g ágazati csoporton belüli változatosság pedig a

$$H_g = \sum_{i \in S_g} \frac{p_i}{P_g} \log_2 \left(\frac{1}{p_i/P_g} \right) \quad (3)$$

képlettel. Itt p_i az i -edik részcsoportba tartozó elemek relatív gyakorisága.

A változatosság ágazati osztályozási rendszeren alapuló mérése nem problémamentes.

– Egyrészt az ágazati osztályozás önmagában nem ragadja meg a sokféle csatornát, amelyeken keresztül az iparágak között tudásáramlás jöhet létre (Desrochers–Leppälä 2011) – ezen segíthet a módszer keretein belül másfajta osztályozási rendszerek alkalmazása (foglalkozásoké, termékeké, technológiai szabadalmaké stb.), további szintek kialakítása az entrópiafelbontás során vagy az entrópiamutató többdimenziós kiterjesztése.

– Másrészt az ágazati besorolás a technológiai közelség *ex ante* feltételezésén alapul (Neffke–Henning 2008). Például a ragasztószergyártás (TEÁOR 2052) és a robbanóanyag gyártása (TEÁOR 2051) szakágazatok egyazon ágazathoz sorolása eleve azon a feltételezésen alapul, hogy a kettő technológiai közelsége erősebb.

– Harmadrészt az ágazati osztályozás során a technológiai közelség differenciált mérése nem lehetséges, legfeljebb az ágazati hierarchiában mért távolság jelenthet támpontot. Az ágazati osztályozás egy ágazaton belül minden szakágazatot egyforma technológiai közelségűnek feltételez.

– Végül az egyes iparágak technológiai közelségének értelmezése eltérhet attól függően, hogy az osztályozás alapja a tevékenység (például NACE) vagy pedig az előállított termék jellege (például SITC, HS).

3.2. A technológiai közelség páronkénti mérése

Az ágazati osztályozási rendszerekkel kapcsolatban felmerülő problémákra válaszul jelentek meg az *együttes előforduláson* alapuló módszerek. Ezek a módszerek abból a feltételezésből indulnak ki, hogy ha két esemény gyakran következik be együtt, akkor közöttük kapcsolat lehet. Így például ha vállalatok két különböző terméket gyakran állítanak elő együtt, akkor ezek a termékek technológiai értelemben közeli lehetnek. Az iparágak közötti technológiai közelségre ebben az esetben a termékek technológiai közelségéből következtethetünk. Ezekkel a módszerekkel az egyes tudásáramlási mechanizmusok egyenként is célba vehetők, továbbá a technológiai közelség megléte *ex post* mondható ki, és alkalmasak a közelség skálaszintű mérésére. A Hidalgo et al. (2007) által alkalmazott *termékközelség-index* és a Neffke–Henning (2008) által javasolt *feltárt közelség* tartoznak az együttes előforduláson alapuló megközelítéshez.

A *termékközelség-index* arra épül, hogy ha országok gyakran exportálják egyszerre az i -edik és a j -edik terméket, akkor ezeknek a termékeknek az előállításuk hasonló szakértelmet és képességeket igényel, vagyis technológiai értelemben közeli:

$$\varphi_{ij} = \min\{P(RCA_i|RCA_j), P(RCA_j|RCA_i)\} \quad (4)$$

ahol φ_{ij} az i -edik és a j -edik termék technológiai közelsége. Az *RCA* feltárt komparatív előnyt jelent, vagyis hogy egy ország teljes exportjának mekkora hányadát teszi ki az i -edik (j -edik) termék egy „átlagos” országhoz vagy nagyobb gazdasági térséghez viszonyítva. A technológiai közelség megegyezik a termékpáronként számított feltételes valószínűségek minimumával. Ennek megfelelően a mutató értéke 0, ha a termékpár közötti technológiai közelség szélsőségesen gyenge, és értéke 1, ha a technológiai közelség szélsőségesen erős.

A *feltárt közelség* esetében az i -edik és a j -edik termékek egy telephelyen való gyártásából indulnak ki, és az együttes előfordulás megfigyelt értékét viszonyítják egy regresszióval becsült (elvárt) együttes előforduláshoz:

$$RR_{ij} = k \frac{L_{ij}}{\hat{L}_{ij}} \quad (5)$$

Itt RR_{ij} az i -edik és a j -edik termék közötti feltárt közelség mutatója, L_{ij} a megfigyelt együttes előfordulás, \hat{L}_{ij} a regresszióval becsült érték, k pedig egy normalizáló konstans. A regresszióval becsült érték meghatározásán keresztül lehetőség van az olyan tényezőkre, mint a termékek profitabilitásának vagy az iparágak méretének kontrollálására. Ennek megfelelően, ha a megfigyelt együttes előfordulások száma meghaladja a becsültet, az a technológiai közelségből adódó előnyökre utal. Ez az előny értelmezhető egyfajta választékgazdaságossági hozadékként is, azaz a két termék alacsonyabb költséggel állítható elő együtt, mint külön-külön (Neffke et al. 2011). A mutató értéke akkor minimális (0), ha a technológiai közelség szélsőségesen gyenge, és akkor maximális (1), ha a közelség szélsőségesen erős.

Az iparágak technológiai közelségének termékalapú megközelítése a közelség outputoldali mérési eljárása. Neffke–Henning (2013) felhívja a figyelmet, hogy az outputoldali megközelítés továbbra is magában hordozza a körkörös érvelés veszélyét, amennyiben az üzemek termékportfólióját eleve választékgazdaságosnak feltételezi, majd az ez alapján mért technológiai közelséget a termékportfólió választékgazdaságosságának megítélésére használja. Emellett nem nyújt támpontot azzal kapcsolatban, hogy honnan származik a választékgazdaságosság, amely alapján a technológiai közelséget mérjük. E problémák kezelésére a közelség inputoldali mérését javasolják, vagyis a vállalatok számára fontos tudás és szakértelem hordozóiból indulnak ki. A közelség mérésének ez az iránya az iparágak közötti technológiai közelséget a közöttük zajló munkaerő-áramlások intenzitása alapján állapítja meg (Neffke–Henning 2013). Abból a feltételezésből indul ki, hogy a munkaerő annál nagyobb veszteséget szenved a megszerzett szakértelmének használhatóságában, minél inkább olyan iparágba megy át, amelynek technológiai közelsége a korábbihoz viszonyítva gyenge. Emellett a munkaerő áramlása a vállalatok közötti tudás-áramlás egyik fő formája (Boschma et al. 2009, Eriksson 2011).

A változatosság és technológiai közelség mérését nagyban nehezíti, hogy erősen adatigényes módszerekről van szó. Nagy felbontású adatokra van szükség a tevékenységekkel, termékekkel vagy a munkaerő-áramlással kapcsolatban. A terméken és munkaerőn alapuló eljárások esetében az üzemi szintű adat illeszkedik legjobban a technológiai közelség mögötti érveléshez. Emiatt a legtöbb kutatás elsősorban a feldolgozóiparra helyezi a hangsúlyt. Végül a kutatási kérdéstől függően paneladatokra van szükség az időbeli változás nyomon követéséhez. Az ilyen vizsgálatok időhorizontjának alsó határa 15–20 év.

4. Hogyan hat a kapcsolódó változatosság a térségek gazdasági teljesítményére?

Az agglomerációs előnyök irodalma alapján a gazdasági tevékenységek térbeli koncentrációja hatással van a térségek gazdasági teljesítményére. Ezt az irodalmat hagyományosan a térségi specializáció és változatosság szembeállítása uralta (Glaeser et al. 1992, Henderson et al. 1995). Az evolúciós gazdaságföldrajz azzal járult hozzá

ehhez az irodalomhoz, hogy a térségekben megfigyelhető változatosságot kettévontotta kapcsolódó és nem kapcsolódó változatosságra. A kapcsolódó változatosságra vonatkozó eredeti gazdaságföldrajzi szemléletű eredmények megismétlése mellett ezek a kutatások más szempontok vizsgálatára is kiterjedtek: a változatosság hatásának ágazati eltérései, más osztályozási rendszerek alkalmazása (foglalkoztatási, szabadalmi osztályok) és a változatosság különböző mérési eljárásainak összehasonlítására (1. táblázat).

Frenken et al. (2007) vetette fel először a változatosság felbontásának lehetőségét egy térség gazdaságára vonatkozóan. A Hollandia munkaerő-vonzáskörzeteire irányuló kutatásban azt vizsgálták, hogy a kapcsolódó és nem kapcsolódó változatosság miként hat a növekedésre. A tanulmány szerzői azt találták, hogy a gazdasági tevékenységekben megfigyelhető kapcsolódó változatosság pozitív hatást gyakorolt a foglalkoztatottság növekedésére, ugyanakkor negatívan hatott a termelékenységre. Ez utóbbit a szerzők úgy interpretálták, hogy kapcsolódó változatosság nyomán létrejött újdonságok zavart kelthetnek a megszokott termelési folyamatokban, ez pedig kedvezőtlenül hat a termelékenységre. Van Oort et al. (2013) az Európai Unió 205 (NUTS 2 szintű) térségében azt vizsgálta, hogy ez a hatás függ-e a térségek méretétől. A kapcsolódó változatosság és a térségi foglalkoztatottság növekedése között pozitív kapcsolatot talált, ami különösen a közepes és kisméretű térségekben érvényesült. Lengyel B.–Szakálné (2013) a magyarországi térségek esetében talált ellentmondásos kapcsolatot a változatosság és a foglalkoztatottság növekedése között. A kapcsolódó változatosság a fejlettebb térségek esetében pozitív, a leszakadó térségek esetében negatív hatást gyakorolt a foglalkoztatottság növekedésére.

A kapcsolódó változatosságot kizárólag földrajzi dimenzió mentén vizsgáló megközelítés nem tett különbséget az egyes ágazatok között, azaz implicit módon azt feltételezte, hogy a térségi növekedésre bármely iparágak kapcsolódó változatossága egyformán hat. Erre reflektálva jelentek meg azok a tanulmányok, amelyek a kapcsolódó változatosság és a növekedés ágazati különbségeit vizsgálták. Bishop–Gripaios (2010) Nagy-Britannia régióiban azt találta, hogy a kapcsolódó változatosság hatása a foglalkoztatottság növekedésére csak néhány iparág esetében volt szignifikáns, változó előjellel. Hartog et al. (2012) a gazdasági tevékenységeket csúcstechnológiai (*high-tech*), illetve közepes (*medium-tech*) és alacsony (*low-tech*) technológiai szintű csoportokra bontva azt találta, hogy elsősorban a csúcstechnológiai csoportban megfigyelt kapcsolódó változatosság hatott pozitívan a foglalkoztatottság növekedésére. Mameli et al. (2012) a feldolgozóipar és a szolgáltatások között különbséget téve mutatta meg, hogy Olaszország munkaerő-vonzási körzeteiben a kapcsolódó változatosság erősebben növelte a foglalkoztatottságot a szolgáltató szektorban, mint a feldolgozóiparban.

Az ágazati különbségek vizsgálata mellett az eredeti földrajzi megközelítés más kiterjesztései is megjelentek. Több szerző arra kereste a választ, hogy melyek a gazdaságnak azok az elemei (gazdasági tevékenységek, vállalatok, termékek, mun-

kaerőcsoportok, szabadalmak stb.), amelyek kapcsolódó változatossága hatással van a regionális teljesítmény növekedésére. Boschma–Iammarino (2009) az olasz régiókra vonatkozó vizsgálatát azzal egészítette ki, hogy figyelembe vette a térségek nemzetközi kereskedelmi kapcsolataiban megfigyelhető kapcsolódó változatosságot is. A szerzőpáros kimutatta, hogy az import- és export-iparágazatok, ha kapcsolódó ágazatok, képesek egymástól tanulni: a kapcsolódó kereskedelmi változatosság pozitívan hatott a foglalkoztatottság növekedésére. Lengyel B.–Szakálné (2013) a magyar térségek esetében különbséget tett a hazai és a külföldi tulajdonú vállalatok kapcsolódó változatossága között: feltételezte, hogy a tudásáramlási lehetőségek ezeken a csoportokon belül és a csoportok között eltérnek egymástól. Eredményei alapján a posztoszocialista gazdasági átmenet korábbi szakaszában a hazai (1998–2001), míg a későbbi szakaszban (2002–2005) a külföldi tulajdonú vállalatok kapcsolódó változatossága volt jelentősebb a foglalkoztatottság növekedése szempontjából.

Néhányan azt vetették fel, hogy a kapcsolódó változatosságot nem gazdasági tevékenységekre, hanem foglalkoztatottak csoportjaira kellene értelmezni, mert ez jobban illeszkedik a mögöttes tudásáramlási mechanizmushoz. Brachert et al. (2013) foglalkozási csoportok (K + F, fehérgalléros, kékgalléros) között tett különbséget, és Németország munkaerő-vonzási körzeteiben azt találta, hogy a kapcsolódó változatosság pozitív hatása a foglalkoztatottság növekedésére elsősorban a tudásintenzív foglalkozási csoportokból (K + F, fehérgalléros) származott. Hasonló eredményre jutott Wixe–Andersson (2016) Svédország régióiban. Ágazati, foglalkozási és képzettségi osztályokban mért változatosság alapján azt találta, hogy a kapcsolódó ágazati változatosság pozitívan hatott a foglalkoztatottság növekedésére, és negatívan a termelékenységére. A kapcsolódó képzettségbeli változatosság pozitívan hatott a termelékenység növekedésére és nem volt hatással a foglalkoztatottságára, a kapcsolódó foglalkozási változatosság egyik típusú növekedésre sem volt hatással.

Az eddig felsorolt kutatások nagy részében a térségek gazdasági tevékenységeinek kapcsolódó változatosságát vizsgálták. Quatraro (2010) ezekkel a megközelítésekkel szemben szabadalmi adatokra támaszkodott, a kapcsolódó változatosságot a szabadalmakon feltüntetett technológiai osztályokban megfigyelt entrópiával mérte. Eredményei alapján az olasz régiókban a kapcsolódó változatosság pozitívan hatott a térségekre jellemző termelékenység növekedésére. Hasonló eredményre jutott a tanulmány szerzője Franciaország régiói esetében is, ahol a kapcsolódó technológiai változatosság szintén pozitívan hatott a termelékenységnövekedésre (Quatraro 2011)

1. táblázat A kapcsolódó változatosság hatása a térségek gazdasági teljesítményére

Tanulmány/régiói	Növekedésre gyakorolt hatás			Kiinduló adatok	A változatosság mérési módszere	Hozzájárulás a kapcsolódó változatosság vizsgálatához
	hozzá-adott érték	termelési-kenység	foglalkoztatottság			
Bishop–Gripaios (2010) (Nagy-Britannia)			- , 0 , +	foglalkoztatottsági adatok ágazati oszta-lyonként	entrópia felbontás	a kapcsolódó változatosság hatá-sának ágazati eltérései vizsgálata
Boschna–Iammarino (2009) (Olaszország)	+	+	+	külkereskedelmi adatok ágazaton-ként	entrópia felbontás	import és export ágazatok kapcsolódó változatosságának vizsgálata
Boschna et al. (2012a) (Spanyolország)	+	0	0 , +	külkereskedelmi termékadatok termékoszta-lyonként	entrópia felbontás, termék közelség index, Porter-féle klaszterezés	ex ante és ex post mérési eljárások összehasonlítása
Boschna et al. (2014a) (Svédország)		+	+	munkavállalói mikroadatok ágazati oszta-lyonként	entrópia felbontás, feltárt közelség	a kapcsolódó változatosság input oldali mérése
Brachert et al. (2013) (Németország)			+	foglalkoztatottsági adatok ágazati oszta-lyonként	entrópia felbontás	a kapcsolódó változatosság hatá-sának foglalkozási csoportok szerinti eltérései vizsgálata
Frenken et al. (2007) (Hollandia)		-	+	foglalkoztatottsági adatok ágazati oszta-lyonként	entrópia felbontás	a változatosság felbontása kapcsolódó és nem kapcsolódó komponenseire
Hartog et al. (2012) (Finnország)			0 , +	telephely adatok ágazati oszta-lyonként	entrópia felbontás	a kapcsolódó változatosság hatá-sának ágazati eltérései vizsgálata
Lengyel B.–Szakálné Kanó (2013) (Magyarország)			- , +	székhely adatok ágazati oszta-lyonként	entrópia felbontás	Külföldi és hazai tulajdonlás figyelembe vétele a változatosság felbontásakor
Mameli et al. (2012) (Olaszország)			+	foglalkoztatottsági adatok ágazati oszta-lyonként	entrópiafelbontás	a kapcsolódó változatosság hatá-sának ágazati eltérései vizsgálata
Quatraro (2010) (Olaszország)		+		bejegyzett szabadalmak szabadalmi technológiai oszta-lyonként	entrópiafelbontás	a kapcsolódó technológiai változatosság mérése
Quatraro (2011) (Franciaország)		+		bejegyzett szabadalmak szabadalmi technológiai oszta-lyonként	entrópiafelbontás	a kapcsolódó technológiai változatosság mérése
Van Oort et al. (2013) (Európai Unió)			+	vállalati adatok ágazati oszta-lyonként	entrópiafelbontás	a kapcsolódó változatosság európai szintű vizsgálata
Wixe–Andersson (2016) (Svédország)		-	+	foglalkoztatottsági adatok ágazati, foglalkozási és képzettségi oszta-lyonként	entrópiafelbontás	a kapcsolódó változatosság hatá-sának foglalkozási és képzettségi csoportok szerinti eltérései vizsgálata

Forrás: saját szerkesztés

Megjegyzés: a pluszjel pozitív, a mínuszjel negatív, a nulla nem szignifikáns hatást jelöl

Az osztályozási rendszerekre épülő változatosság-mérési eljárások kritikájára válaszul jelentek meg azok a tanulmányok, amelyek a technológiai közelség mérésén keresztül következtettek a kapcsolódó változatosság mértékére. Boschma et al. (2012a) Spanyolország esetében a kapcsolódó változatosságot entrópiafelbontásos módszerrel és termékközelség-index segítségével is mérték. Itt a kapcsolódó változatosság összességében pozitívan hatott a térségi hozzáadott érték növekedésére, függetlenül a mérési módszertől, ugyanakkor a termékközelség-index alapján mért kapcsolódó változatosság erősebb kapcsolatot mutatott, mint az entrópialapú megközelítés. A svéd munkaerő-vonzási körzetekre vonatkozó Boschma et al. (2014a) tanulmány a változatosságot az entrópialapú módszer mellett inputoldalról, az iparágak közötti munkaerő-áramlás alapján is mérte. Eredményei alapján az entrópiával mért kapcsolódó változatosság pozitívan hatott a foglalkoztatottság növekedésére, míg a feltárt közelségalapú kapcsolódó változatossági mutató hatása a termelékenység növekedése esetén volt szignifikáns. Az eddig összegyűlt empirikus eredmények alapján a következők állapíthatók meg.

1. A kapcsolódó változatosság összességében pozitívan hat a térségek gazdasági teljesítményének növekedésére akkor, ha azt a foglalkoztatottságuk növekedésével azonosítjuk. Más teljesítménymutatók, mint a termelékenység vagy a hozzáadott érték növekedése esetén ez a hatás kevésbé tűnik egyértelműnek.
2. A kapcsolódó változatosság kedvező hatása elsősorban a tudásintenzív gazdasági tevékenységek esetén érvényesül. Ez a két eredmény arra utal, hogy a kapcsolódó változatosság által nyújtott előnyök nem egyformák a térségekben jelen lévő iparágak számára. Azok az iparágak, amelyek erősebben támaszkodnak új tudás előállítására és új termékpiacon létrehozására, könnyebben részesülnek ezekből az előnyökből.
3. Nemcsak a gazdasági tevékenységek kapcsolódó változatossága számít, hanem a térségi gazdaság más elemeinek (termékek, munkaerő, szabadalmak stb.) változatossága is hatással van a növekedésre, azaz az újrakombinálás és az újdonságok megjelenése több síkon zajlik egyszerre.
4. Úgy tűnik, hogy a kapcsolódó változatosság rendszerszintű mérésénél pontosabb eredményre vezet a technológiai közelségen alapuló megközelítés, ezenfelül lehetővé válik az egyes iparágak és a térségi iparági portfólió összekapcsolása. Módszertani szempontból ez utóbbi eredményre támaszkodnak a térségek gazdasági szerkezetének időbeli változásával foglalkozó tanulmányok.

Hogyan változik a térségek gazdasági szerkezete az időben? Vajon a térségek gazdasági szerkezete mennyire állandó? Ha egy térség egyszer specializálódott, mindig specializált marad? Hogyan változik a térségekben megfigyelhető kapcsolódó és nem kapcsolódó változatosságának aránya? A kapcsolódó változatosságra vonatkozó empirikus eredmények egyik tanulsága, hogy az újdonságok megjelenése a térségekben több síkon egyszerre zajlik. A következőkben azokat az empirikus munkákat vesszük sorra, amelyek a gazdaság különböző elemeinek, így a vállala-

toknak, iparágaknak, termékeknek vagy éppen a szabadalmaknak a megjelenési és eltűnési dinamikáját a térségi portfólióhoz mért technológiai közelség segítségével magyarázzák, és így következtetnek a gazdasági szerkezet időbeli változására (2. táblázat).

2. táblázat. A technológiai közelség hatása a gazdaság elemeinek térségi megjelenésére és eltűnésére.

Tanulmány/régió	Hatás a megjelenés valószínűségére	Hatás az eltűnés valószínűségére	Kiinduló adatok	A technológiai közelség mérési módszere
<i>Colombelli et al. (2014)</i> (Európa)	+		szabadalmi adatok	termékközelség index
<i>Boschma et al. (2012b)</i> (Spanyolország)	+	–	export termékadatok	termékközelség index
<i>Boschma et al. (2014b)</i> (Globális biotechnológiai fókuszú várostérségek)	+	–	tudományos közlemények címszavai	címszavak együttes előfordulása
<i>Boschma et al. (2015)</i> (Egyesült Államok)	+	–	szabadalmi adatok	termékközelség index
<i>Kogler et al. (2013)</i> (Egyesült Államok)			szabadalmi adatok	együttes előfordulás technológiai osztályban
<i>Neffke et al. (2011)</i> (Svédország)	+	–	üzemszintű termékadatok	feltárt közelség
<i>Rigby (2015)</i> (Egyesült Államok)	+	–	szabadalmi adatok	együttes idézettség

Forrás: saját szerkesztés

Megjegyzés: a pluszjel pozitív hatást, a mínuszjel negatív hatást jelöl

Neffke et al. (2011) Svédország régióira vonatkozó nagy hatású tanulmánya 30 éves időtávon vizsgálta, hogy miként hat az iparágak technológiai közelsége az iparágak vállalatainak be- és kilépési dinamikájára. Ehhez a szerzők üzemszintű termékadatokból indultak ki. A feltárt közelség módszerével először az alapján határozták meg az egyes iparágak technológiai közelségét, hogy milyen gyakran állítottak elő ugyanabban az üzemben két különböző terméket. Ezt követően arra voltak kíváncsiak, hogy miként befolyásolja a belépés, illetve kilépés valószínűségét az, ha egy iparág technológiai értelemben közel van a térség iparági portfóliójához (átlagos technológiai közelségéhez, kapcsolódó változatosságához). A vizsgált időszakban nagyobb valószínűséggel jelentek meg olyan iparágak egy régióban, amelyekhez viszonyítva a már bent lévők technológiai közelségben voltak. Ezzel szemben a kilépés valószínűsége a technológiai közelség erősödésével csökkent. A térségi változatossággal kapcsolatban a tanulmány szerzői azt találták, hogy a regionális iparági portfólióban megfigyelhető átlagos technológiai közelség mértéke a vizsgált 30 éves időtávban viszonylag állandó volt, és szisztematikusan erősebb a jelen

nem lévő iparágak átlagos technológiai közelségénél. Ez a relatív stabilitás ugyanakkor jelentős mértékű strukturális változást takart az iparágak be- és kilépésének formájában.

Boschma et al. (2012b) Spanyolország régióiban vizsgálta a gazdasági szerkezet változását. A kutatás exporttermék adatokból indult ki, a szerzők termékközelség-indexszel mérték a technológiai közelséget. Hasonlóan Neffke et al. (2011) munkájához, először iparágpáronként határozták meg a technológiai közelséget, majd az így kapott páronkénti technológiai közelség-halmazt „regionalizálták”: azokat az iparágakat vették figyelembe az átlagos technológiai közelség meghatározásánál, amelyek a térségben jelen voltak. A svédországihoz hasonló kapcsolódó regionális diverzifikációs mintázatot találtak, a spanyol régiók iparági portfóliójához viszonyított technológiai közelség pozitívan hatott az új iparágak megjelenésének valószínűségére, és negatívan a korábban jelenlévők eltűnésére.

Rigby (2015) az Egyesült Államok nagyvárosi térségeiben azt vizsgálta, hogy hogyan befolyásolja a technológiai közelség az egyes technológiák megjelenését. Ehhez szabadalmi adatokat használt. A technológiai közelséget annak valószínűsége alapján állapította meg, hogy az egyik technológiai osztályba sorolt szabadalom idéz egy másik technológiai osztályba soroltat. Eredményei azt mutatják, hogy egy technológia közelsége a nagyvárosi térségben jelen lévő más technológiákhoz pozitívan hatott a megjelenés valószínűségére, és negatívan az eltűnésére. Kogler et al. (2013) ugyancsak az Egyesült Államok nagyvárosi térségeire vonatkozóan azt tanulmányozta, hogy miként változik az időben az átlagos technológiai közelség. Szabadalmi adatokból kiindulva, a technológiák közötti közelséget a technológiai osztályokban való együttes előfordulás valószínűségével mérte. Rigby (2015) és Kogler et al. (2013) vizsgálatai egyaránt igazolta, hogy az átlagos technológiai közelség a vizsgált 30 éves időtávban növekedett, azaz a nagyvárosi térségek technológiai értelemben specializáltabbakká váltak, ugyanakkor az egyes régiók jelentősen eltérő utakat jártak be ebben a tekintetben.

Colombelli et al. (2014) az egyes technológiák európai megjelenésének térbelisége és a technológiai közelség közötti kapcsolatot vizsgálta. Ehhez a tanulmány szerzői szabadalmi adatokra támaszkodtak, a technológiai közelség méréséhez pedig a termékközelség-index megközelítést választották. Ez alapján két technológia közelségét annak valószínűségével azonosították, hogy egy térség a szabadalmak számában komparatív előnnyel rendelkezik az egyik technológiával kapcsolatban, ha komparatív előnye van a másikkban. Azt találták, hogy egy technológia közelsége a térségek meglévő technológia portfóliójához pozitívan hatott a megjelenés valószínűségére.

Ugyancsak szabadalmi adatokra támaszkodott Boschma et al. (2015), amikor az Egyesült Államok nagyvárosi térségeiben a technológiai szerkezet időbeli változását vizsgálta. A technológiák közötti közelséget a termékközelség-index módszerével mérve az az eredmény született, hogy a térségek technológiai portfóliójában olyan technológiák jelentek meg, amelyek közelségben voltak a már a

portfólióban szereplőkhöz képest. A technológiai közelség pozitív kapcsolatban állt az új technológiák megjelenésének valószínűségével és negatívan hatott a kilépés valószínűségére.

Végül Boschma et al. (2014b) olyan várostérségeket vizsgált, amelyekben a biotechnológiai ipar domináns szerepet töltött be. A kérdés az volt, hogy a biotechnológiára vonatkozó tudományos tudás térségi szerkezete követi-e azt a kapcsolódó diverzifikációs mintázatot, amely az iparági és technológiai szerkezet időbeli változásában megfigyelhető. A biotechnológia területéről származó tudományos publikációkkal a szerzők oly módon mérték a technológiai közelséget, hogy megnézték, a tudományos közlemények címében milyen gyakorisággal fordul elő egyszerre két különböző témakört jelölő szó. Majd az egyes témákat városokhoz rendelték azoknak a szervezeteknek a székhelye alapján, amelyekkel a közlemények szerzői kapcsolatban álltak. Ez alapján azt találták, hogy egy újabb biotechnológiai téma nagyobb valószínűséggel jelent meg olyan városokban, amelyekben a témához közeli tudományos tudásbázis volt jelen. A közelség negatívan hatott az egyes témák eltűnésére a városokból.

Az eddig összegyűlt empirikus eredmények viszonylag szisztematikusan azt mutatják, hogy valószínűbb a gazdaság elemeinek, így például egy iparágaknak a megjelenése egy olyan térségben, amelynek már jelen lévő iparágai technológiai értelemben közel vannak hozzá. Ugyanakkor a technológiai közelség csökkenti az iparág kilépésének valószínűségét. Úgy tűnik, hogy az iparágak közötti tudásáramlás esélye vonzó a gazdaság szereplői számára, azaz keresik az új tudás megszerzésének lehetőségét. Az eredmények megerősítik azt a kapcsolódó változatossággal összefüggésben körvonalazódó következtetést, hogy a tudásáramlásból származó előnyökhöz való hozzáféréshez nem elegendő a pusztán jelenlét.⁶ Azok a szereplők férnek hozzá ezekhez az előnyökhöz, akik képesek technológiai értelemben kapcsolódni a térségi portfólióhoz. Az is látszik, hogy a térségi gazdasági szerkezet változási folyamatában az események időbeli sorrendjének jelentősége van, vagyis a változási folyamat útfüggő. Egy régió t -edik időpontbeli gazdasági szerkezete részben meghatározza (noha nem teljesen determinálja) a régió $t + n$ -edik időpontbeli gazdasági szerkezetét. Ugyanakkor az eddigi eredmények még nem elegendők és egyértelműek arra vonatkozóan, hogy a változatosság – intenzív be- és kilépési dinamika mellett – viszonylag állandó-e (lásd például Neffke et al. 2011), vagy pedig lassan változó (lásd például Rigby 2015 és Kogler et al. 2013).

⁶ Hasonlóképpen Giuliani–Bell (2005) munkája nyomán a regionális klaszterekkel (egyzon ágazatban működő vállalatok földrajzi koncentrációi) és a mögöttük álló tudáshálózatokkal kapcsolatban alapvetéssé vált ezeknek a hálózatoknak a szelektív jellege. A klasztereknek tulajdonított előnyök nem egyformán hozzáférhetők a régióban jelen lévő vállalatok számára.

5. Összegzés és a további kutatás lehetőségei

A tanulmány azt igyekezett bemutatni, hogy milyen eredményekre jutott az evolúciós gazdaságföldrajz a bevezetésben felvetett kutatási kérdésekkel kapcsolatban. A változatosság és technológiai közelség tanulmányozása az irányzat egyik legfontosabb kutatási területe, az itt áttekintett empirikus munkák átfogják e kutatási terület eddig felhalmozott eredményeit. Az első kutatási kérdéssel kapcsolatban az derült ki, hogy nem önmagában a specializáció vagy a változatosság az, ami a térségek gazdasági teljesítményének növekedése szempontjából számít, hanem a kapcsolódó változatosság mértéke, azaz az iparágak közötti tudásáramlás érdemi esélye. Az empirikus eredmények viszonylag következetesen azt mutatták, hogy a kapcsolódó változatosság térségi jelenléte pozitívan hat a foglalkoztatottság növekedésére. A második kutatási kérdéssel kapcsolatban az körvonalazódik, hogy az iparágak technológiai közelsége a térségekben már jelen lévő más iparágakhoz növeli a belépés esélyét és csökkenti a kilépését.

Az empirikus eredmények alapján a regionális gazdaságfejlesztésben egyrészt célszerűnek tűnik a régiók sajátosságaira, iparági szerkezetére érzékeny szakpolitikát kialakítani. A minden régiót egyformának tekintő szakpolitika sem információs bázisában, sem eszközei léptékében nem készült fel a régióspecifikus tudásáramlás elősegítésére. Továbbá, amennyiben a szakpolitika közösségi forrásból (például adókedvezménnyel) támogatja egyes iparágak térségi megjelenését, a támogatandó iparágak körét viszont a regionális sajátosságoktól függetlenül határozza meg, akkor jó eséllyel a legtöbb térség ugyanazokat az iparágakat fogja megcélozni (például biotechnológia, informatika, turizmus) (Asheim et al. 2011). Másrészt a regionális gazdaságfejlesztési szakpolitika a térségekben jelen lévő iparágak technológiai közelségének feltérképezését követően célzottan segítheti elő az olyan iparágak térségi megjelenését, amelyek a korábban jelenlévőket összekapcsolhatják, technológiai közelség szempontjából „hídképzők” lehetnek. Emellett a régióspecifikus és regionális szinten megvalósított szakpolitika az érintettek közötti koordináción keresztül is hozzájárulhat a potenciális tudásáramlás létrejöttéhez, valamint az azokhoz való hozzáféréshez, mivel a technológiai közelség és a ténylegesen megvalósuló piaci és innovációs hálózatok nem feltétlenül esnek egybe (Giuliani 2007).

A technológiai közelség evolúciós közgazdaságtani háttérű kutatásának természetesen maradtak nyitott kérdései. Az egyik jövőbeli kihívás a technológiai közelség *időbeli változásának* leírása és magyarázata. Az eddigi kutatásokban alkalmazott empirikus stratégiák a technológiai közelség mérésekor annak állandóságát feltételezték. Ez a feltételezés rövidebb időtávon helytállónak tűnik (Lőrincz et al. 2014). Hosszabb időtávon azonban egyrészt megmutatható lenne például az infokommunikációs technológiák terjedésének hatása az iparágak technológiai közelségének változására (Neffke et al. 2011). Másrészt térségi gazdasági rendszer szinten jelenleg a kapcsolódó és nem kapcsolódó változatosság statikus elkülönítése dominál, ugyanakkor vannak arra utaló eredmények, hogy ez az arány nem rögzített az

időben (Saviotti–Frenken 2008, Castaldi et al. 2015). Ehhez a munkához nagymértékben járulhatnak hozzá a kvalitatív elemzési eljárások, amelyekkel alaposabban megérthetők, hogy miként kerülnek közelebb egymáshoz, olyan ágazatok, amelyek technológiai közelsége csak az utóbbi időben erősödött meg (például az élelmiszeripar és a kozmetikai ipar közel került a vegyiparhoz).

Ugyancsak további kutatási lehetőséget rejt az, hogy a technológiai közelség jelentőségével kapcsolatban elsősorban fejlett gazdaságok térségeiből származó empirikus eredményekkel rendelkezünk. A kelet-közép-európai térség átmeneti gazdaságai a kapcsolódó változatosság és a kapcsolódó regionális diverzifikáció különleges és újszerű vizsgálati területei lehetnek. A rendszerváltást követő gazdasági átalakulás során a hazai és külföldi tulajdonú vállalatok eltérő fejlődési utakat jártak be. A kialakult duális gazdasági szerkezetben a külföldi működőtőke szerepe jelentős, a hazai és külföldi tulajdonú vállalatok között esetenként jelentősek a technológiai különbségek (Lengyel B.–Szakálné 2014). Ígéretes kutatási irány lehet egyfelől annak vizsgálata, hogy a hazai és külföldi tulajdon hogyan befolyásolja a kapcsolódó változatosság regionális gazdasági teljesítmény növekedésére gyakorolt hatását. Másfelől izgalmas kérdés, hogy van-e különbség a gazdasági szerkezet időbeli változásának technológiai közelséggel történő magyarázatában attól függően, hogy a gazdasági szereplők, amelyek között a technológiai közelséget mérjük, hazai vagy külföldi tulajdonúak. Magyarország ezekben a kérdésekben mindenképpen jelentős hozzájárulást tehet az evolúciós gazdaságföldrajzi kutatásokhoz.

Felhasznált irodalom

- Ács J. Z. – Varga A. (2002): Geography, Endogenous Growth, and Innovation. *International Regional Science Review*, 25, 1, 132–148. o. <http://dx.doi.org/10.1177/016001702762039484>
- Arthur, B. W. (1989): Competing technologies, increasing returns and lock-in by historical events. *Economic Journal*, 99, 394. 116–131. o. <http://dx.doi.org/10.2307/2234208>.
- Asheim, B. T. – Boschma, R. – Cooke, P. (2011): Constructing Regional Advantage: Platform Policies Based on Related Variety and Differentiated Knowledge Bases. *Regional Studies*, 45, 7. 893–904. o. <http://dx.doi.org/10.1080/00343404.2010.543126>.
- Beaudry, C. – Schiffauerova, A. (2009): Who's right, Marshall or Jacobs? The localization versus urbanization debate. *Research Policy*, 38, 2, 318–337. o. <http://dx.doi.org/10.1016/j.respol.2008.11.010>.
- Bishop, P. – Grippaios, P. (2010): Spatial Externalities, Relatedness and Sector Employment Growth in Great Britain. *Regional Studies*, 44, 4, 443–454. o. <http://dx.doi.org/10.1080/00343400802508810>.
- Boschma, R. (2005): Proximity and Innovation: A Critical Assessment. *Regional Studies*, 39, 1. 61–74. o. <http://dx.doi.org/10.1080/0034340052000320887>.

- Boschma, R. – Frenken, K. (2006): Why is economic geography not an evolutionary science? Towards an evolutionary economic geography. *Journal of Economic Geography*, 6, 3, 273–302. o. <http://dx.doi.org/10.1093/jeg/lbi022>.
- Boschma, R. – Eriksson, R. – Lindgren, U. (2009): How does labour mobility affect the performance of plants? The importance of relatedness and geographical proximity. *Journal of Economic Geography*, 9, 2, 169–190. o. <http://dx.doi.org/10.1093/jeg/lbn041>.
- Boschma, R. – Iammarino, S. (2009): Related Variety, Trade Linkages, and Regional Growth in Italy. *Economic Geography*, 85, 3, 289–311. o. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1944-8287.2009.01034.x>.
- Boschma, R. – Martin, R. (szerk.) (2010): *The Handbook of Evolutionary Economic Geography*. Edward Elgar, Cheltenham–Northampton.
- Boschma, R. – Frenken, K. (2011a): The emerging empirics of evolutionary economic geography. *Journal of Economic Geography*, 11, 2, 295–307. o. <http://dx.doi.org/10.1093/jeg/lbq053>.
- Boschma, R. – Frenken, K. (2011b): Technological relatedness and regional branching. In Bathelt, H. – Feldman, M. P. – Kogler, D. F. (szerk.): *Beyond Territory. Dynamic Geographies of Knowledge Creation, Diffusion and Innovation*. Routledge, London–New York, 64–81. o.
- Boschma, R. – Frenken, K. (2011c): Technological relatedness, related variety and economic geography. In Cooke, P. – Asheim, B. – Boschma R. A. – Martin, R. – Schwartz, D. – Tödtling, F. (szerk.): *Handbook of Regional Innovation and Growth*. Edward Elgar, Cheltenham–Northampton, 187–196. o. <http://dx.doi.org/10.4337/9780857931504.00028>.
- Boschma, R. – Minondo, A. – Navarro, M. (2012a): Related variety and regional growth in Spain. *Papers in Regional Science*, 91, 2, 241–256. o. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1435-5957.2011.00387.x>.
- Boschma, R. – Minondo, A. – Navarro, M. (2012b): The Emergence of New Industries at the Regional Level in Spain: A Proximity Approach Based on Product Relatedness. *Economic Geography*, 89, 1, 29–51. o. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1944-8287.2012.01170.x>.
- Boschma, R. – Eriksson, R. – Lindgren, U. (2014a): Labour Market Externalities and Regional Growth in Sweden: The Importance of Labour Mobility between Skill-Related Industries. *Regional Studies*, 48, 10, 1669–1690. o. <http://dx.doi.org/10.1080/00343404.2013.867429>.
- Boschma, R. – Heimericks, G. – Balland, P.-A. (2014b): Scientific knowledge dynamics and relatedness in biotech cities. *Research Policy*, 43, 1, 107–114. o. <http://dx.doi.org/10.1016/j.respol.2013.07.009>.
- Boschma, R. – Balland, P.-A. – Kogler, D. F. (2015): Relatedness and Technological Change in Cities: The rise and fall of technological knowledge in U.S. metropolitan areas from 1981 to 2010. *Industrial and Corporate Change*, 24, 1, 223–250. o. <http://dx.doi.org/10.1093/icc/dtu012>.

- Brachert, M. – Kubis, A. – Titze, M. (2013): Related Variety, Unrelated Variety and Regional Functions: A spatial panel approach. *Papers in Evolutionary Economic Geography*, No. 1301. University Utrecht, Faculty of Geosciences.
- Cantner, U. – Hanusch, H. (2005): Heterogeneity and evolutionary change – concepts and measurement. In Dopfer, K. (szerk.): *Economics, Evolution and the State. The Governance of Complexity*. Edward Elgar, Cheltenham–Northampton, 13–42. o. <http://dx.doi.org/10.4337/9781845428020.00007>.
- Capello, R. – Nijkamp, P. (szerk.) (2009): *Handbook of Regional Growth and Development Theories*. Edward Elgar, Cheltenham–Northampton.
- Carrincazeaux, C. – Lung, Y. – Vicente, J. (2008): The scientific trajectory of the French school of proximity: interaction- and institution-based approaches to regional innovation systems. *European Planning Studies*, 16, 5, 617–628. o. <http://dx.doi.org/10.1080/09654310802049117>.
- Castaldi, C. – Frenken, K. – Los, B. (2015): Related Variety, Unrelated Variety and Technological Breakthroughs: An analysis of US State-Level Patenting. *Regional Studies*, 49, 5, 767–781. o. <http://dx.doi.org/10.1080/00343404.2014.940305>.
- Colombelli, A. – Krafft, J. – Quatraro, F. (2014): The emergence of new technology-based sectors in European regions: A proximity-based analysis of nanotechnology. *Research Policy*, 43, 10, 1681–1696. o. <http://dx.doi.org/10.1016/j.respol.2014.07.008>.
- Cooke, P. – Heidenreich, M. – Braczyk, H. J. (szerk.) (2004): *Regional Innovation Systems. The Role of Governance in a Globalized World*. 2. kiadás, Routledge, London–New York.
- David, P. A. (1985): Clio and the economics of QWERT Y. *American Economic Review*, 75, 2, 332–337. o.
- Desrochers, P. – Leppälä, S. (2011): Opening up the ‘Jacobs Spillovers’ black box: local diversity, creativity and the processes underlying new combinations. *Journal of Economic Geography*, 11, 5, 843–863. o. <http://dx.doi.org/10.1093/jeg/lbq028>.
- Dosi, G. – Freeman, C. – Nelson, R. – Silverberg, G. – Soete, L. (szerk.) (1988): *Technical Change and Economic Theory*. Pinter Publishers, London–New York.
- Eriksson, R. (2011): Localized Spillovers and Knowledge Flows: How Does Proximity Influence the Performance of Plants? *Economic Geography*, 87, 2, 127–152. o. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1944-8287.2011.01112.x>.
- Frenken, K. (2007): Entropy statistics and information theory. In Hanusch, H. – Pyka, A. (szerk.): *Elgar Companion to Neo-Schumpeterian Economics*. Edward Elgar, Cheltenham–Northampton, 544–555. o. <http://dx.doi.org/10.4337/9781847207012.00042>.
- Frenken, K. (2009): Proximity, Social Capital and the Simon Model of Stochastic Growth. Chapter 10. In Reggiani, A. – Nijkamp, P. (szerk.): *Complexity and Spatial Networks. In Search of Simplicity*. Springer-Verlag, Berlin–Heidelberg, 133–140. o. http://dx.doi.org/10.1007/978-3-642-01554-0_10.
- Frenken, K. – Van Oort, F. – Verburg, T. (2007): Related Variety, Unrelated Variety and Regional Economic Growth. *Regional Studies*, 41, 5, 685–697. o. <http://dx.doi.org/10.1080/00343400601120296>.

- Giuliani, E. (2007): The selective nature of knowledge networks in clusters: evidence from the wine industry. *Journal Economic Geography*, 7, 2, 139–168. o. <http://dx.doi.org/10.1093/jeg/lbl014>.
- Giuliani, E. – Bell, M. (2005): The micro-determinants of meso-level learning and innovation: evidence from a Chilean wine cluster. *Research Policy*, 34, 1, 47–68. o. <http://dx.doi.org/10.1016/j.respol.2004.10.008>.
- Glaeser, E. – Kallal, H. D. – Scheinkman, J. D. – Shleifer, A. (1992): Growth in Cities. *Journal of Political Economy*, 100, 6, 1126–1152. o. <http://dx.doi.org/10.3386/w3787>.
- Hartog, M. – Boschma, R. – Sotarauta, M. (2012): The Impact of Related Variety on Regional Employment Growth in Finland 1993–2006: High-Tech versus Medium/Low-Tech. *Industry and Innovation*, 19, 6, 459–476. o. <http://dx.doi.org/10.1080/13662716.2012.718874>.
- Hau-Horváth O. – Horváth M. (2014): A földrajzi közelség szerepe az innovációs együttműködésekben – illúzió vagy valós tényező? Szakirodalmi áttekintés. *Közgazdasági Szemle*, 61, 12, 1419–1446. o.
- Henderson, J. V. – Kuncoro, A. – Turner, M. (1995): Industrial Development in Cities. *Journal of Political Economy*, 103, 5, 1067–1085. o. <http://dx.doi.org/10.3386/w4178>.
- Henning, M. – Stam, E. – Wenting, R. (2013): Path Dependence Research in Regional Economic Development: Cacophony or Knowledge Accumulation? *Regional Studies*, 47, 8, 1348–1362. o. <http://dx.doi.org/10.1080/00343404.2012.750422>.
- Hidalgo, C. A. – Klinger, B. – Barabási A.-L. – Hausmann, R. (2007): The Product Space Conditions the Development of Nations. *Science*, 317. No. 5837. 482–487. o. <http://dx.doi.org/10.1126/science.1144581>.
- Jacobs, J. (1960): *The Economy of Cities*. Random House, New York.
- Knoben, J. – Oerlemans, L. A. G. (2006): Proximity and inter-organizational collaboration: A literature review. *International Journal of Management Reviews*, 8, 2, 71–89. o. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1468-2370.2006.00121.x>.
- Kogler, D. F. – Rigby, D. – Tucker, I. (2013): Mapping Knowledge Space and Technological Relatedness in US Cities. *European Planning Studies*, 21, 9, 1374–1391. o. <http://dx.doi.org/10.1080/09654313.2012.755832>.
- Lengyel B. – Bajmócy Z. (2013): Regionális és helyi gazdaságfejlesztés az evolúciós gazdaságföldrajz szemszögéből. *Tér és Társadalom*, 27, 1, 5–29. o.
- Lengyel B. – Szakálné Kanó I. (2013): Related variety and regional growth in Hungary: towards a transition economy approach. *Regional Statistics*, 3, 98–116. o. <http://dx.doi.org/10.15196/rs03106>.
- Lengyel B. – Szakálné Kanó I. (2014): Regional economic growth in Hungary 1998–2005: what does really matter in clusters? *Acta Oeconomica*, 64, 3, 257–285. o. <http://dx.doi.org/10.1556/aoecon.64.2014.3.1>.
- Lengyel B. – Szanyi M. (2011): Agglomerációs előnyök és regionális növekedés felzárkózó régiókban – a magyar átmenet esete. *Közgazdasági Szemle*, 58. évf. 10, 858–876. o.

- Lengyel I. (2000): A regionális versenyképességről. *Közgazdasági Szemle*, 47, 12, 962–987. o.
- Lengyel I. – Fenyővári Zs. – Nagy B. (2012): A közelség szerepének újraértelmezése az innovatív üzleti kapcsolatokban. *Vezetéstudomány*, 43, 3, 19–29. o.
- Lőrincz L. – Lengyel B. – Csáfordi Zs. – Kiss K. M. (2014): *Industry space dynamics and firm strategy over financial crisis*. Paper presented at 2nd IWH ENIC Workshop on “The evolution of networks, industries and clusters”, 2014. november 13–14., Halle.
- Mameli, F. – Iammarino, S. – Boschma, R. (2012): Regional variety and employment growth in Italian labour market areas: services versus manufacturing industries. *Papers in Evolutionary Economic Geography*, No. 1203, University Utrecht, Faculty of Geosciences.
- Marshall, A. (1920): *Principles of Economics* (8th ed). MacMillan, London.
- McCann, P. (2008): Agglomeration economies. In Karlsson, C. (szerk.): *Handbook of Research on Cluster Theory*. Edward Elgar, Cheltenham–Northampton, 23–38. o. <http://dx.doi.org/10.4337/9781848442849.00008>.
- Neffke, F. – Hartog, M. – Boschma, R. – Henning, M. (2014): Agents of structural change. The role of firms and entrepreneurs in regional diversification. *Papers in Evolutionary Economic Geography*, No. 1410, University Utrecht, Faculty of Geosciences.
- Neffke, F. – Henning, M. (2008): Revealed Relatedness: Mapping Industry Space. *Papers in Evolutionary Economic Geography*, No. 0819, University Utrecht, Faculty of Geosciences.
- Neffke, F. – Henning, M. (2013): Skill Relatedness and Firm Diversification. *Strategic Management Journal*, 34, 3, 297–316. o. <http://dx.doi.org/10.1002/smj.2014>.
- Neffke, F. – Henning, M. – Boschma, R. (2011): How Do Regions Diversify over Time? Industry Relatedness and the Development of New Growth Paths in Regions. *Economic Geography*, 87, 3, 237–265. o. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1944-8287.2011.01121.x>.
- Nelson, R. R. – Winter, S. G. (1982): *An Evolutionary Theory of Economic Change*. The Belknap Press, Cambridge–London.
- Pike, A. – Rodríguez-Pose, A. – Tomaney, J. (szerk.) (2011): *Handbook of Local and Regional Development*. Routledge, Oxon–New York. <http://dx.doi.org/10.4324/9780203842393>.
- Porter, M. E. (1996): Competitive Advantage, Agglomeration Economies, and Regional Policy. *International Regional Science Review*, 19, 1–2, 85–94. o.
- Quatraro, F. (2010): Knowledge coherence, variety and economic growth: Manufacturing evidence from Italian regions. *Research Policy*, 39, 10, 1289–1302. o. <http://dx.doi.org/10.1016/j.respol.2010.09.005>.
- Quatraro, F. (2011): Knowledge Structure and Regional Economic Growth: The French case. In Hoskinson, S. – Libecap, G. (szerk.): *Entrepreneurship and Global Competitiveness in Regional Economies: Determinants and Policy Implications*. Emerald Group Publishing Limited, Bingley, 185–217. o. [http://dx.doi.org/10.1108/s1048-4736\(2011\)0000022011](http://dx.doi.org/10.1108/s1048-4736(2011)0000022011).

- Rallet, A. – Torre, A. (1999): Is geographical proximity necessary in the innovation networks in the era of the global economy? *GeoJournal*, 49, 4, 373–380. o.
- Rigby, D. (2015): Technological Relatedness and Knowledge Space: Entry and Exit of US Cities from Patent Classes. *Regional Studies*, 49, 11, 1922–1937. o. <http://dx.doi.org/10.1080/00343404.2013.854878>.
- Saviotti, P. P. – Frenken, K. (2008): Export variety and the economic performance of countries. *Journal of Evolutionary Economics*, 18, 2, 201–218. o. <http://dx.doi.org/10.1007/s00191-007-0081-5>.
- Van Oort, F. (2015): Unity in variety? Agglomeration economics beyond the specializationdiversity controversy. In Karlsson, C. – Andersson, M. – Norman, T. (szerk.): *Handbook of Research Methods and Applications in Economic Geography*. Edward Elgar, Cheltenham–Northampton, 259–271. o. <http://dx.doi.org/10.4337/9780857932679.00019>.
- Van Oort, F. – De Geus, S. – Dogaru, T. (2013): Related Variety and Regional Economic Growth in a Cross-Section of European Urban Regions. *Papers in Evolutionary Economic Geography*, No. 1312, University Utrecht, Faculty of Geosciences.
- Varga A. – Schalk, H. (2004): Knowledge Spillovers, Agglomeration and Macroeconomic Growth: An Empirical Approach. *Regional Studies*, 38, 8, 977–989. o. <http://dx.doi.org/10.1080/0034340042000280974>.
- Vas Zs. – Bajmócy Z. (2012): Az innovációs rendszerek 25 éve. Szakirodalmi áttekintés evolúciós közgazdaságtani megközelítésben. *Közgazdasági Szemle*, 59, 11, 1233–1256. o.
- Wixe, S. – Andersson, M. (2016): Which Types of Relatedness Matter in Regional Growth? *Regional Studies*, <http://dx.doi.org/10.1080/00343404.2015.1112369>.